NOVEMBER/DECEMBER 2025

23UECM43C/23UEFA43C — OPERATIONS RESEARCH

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

Sharanya Industries Arts & Science College T.V.Malai

1. Solve the following LPP by simplex method.

Max $Z = 3X_1 + 2X_2$

Subject to

$2X_1 + X_2 \leq 2$

$3X_1 + 4X_2 \geq 12$

and $X_1, X_2 \geq 0$.

பின்வரும் வரம்பு கொண்ட கோட்பாட்டை சிம்ப்ளெக்ஸ் முறையில் தீர்க்கவும் :

Max $Z = 3X_1 + 2X_2$

கட்டுப்பாடுகள் :

$2X_1 + X_2 \leq 2$

$3X_1 + 4X_2 \geq 12$

மற்றும் $X_1, X_2 \geq 0$.

2. Mention two limitations of LPP.

கோட்பாட்டு வரம்பின் இரண்டு குறைபாடுகளை குறிப்பிடுக.

3. A company needs to transport goods from three warehouses (A, B, C) to four destinations (D1, D2, D3, D4). Using the North West Corner Method, what is the first allocation if supply at A is 50 and demand at D1 is 30?

ஒரு நிறுவனம் மூன்று கிடங்குகளில் (A, B, C) இருந்து நான்கு இடங்களுக்குப் (D1, D2, D3, D4) பொருட்களை கொண்டு செல்ல வேண்டும். வடமேற்குப் பட்டி முறையை பயன்படுத்தும் போது, A கிடங்கில் இருப்பு 50 ஆகவும், D1 இல் தேவை 30 ஆகவும் இருந்தால், முதல் ஒதுக்கீடு என்ன?

4. What is an Assignment Problem?

ஒதுக்கீட்டுப் பிரச்சனை என்றால் என்ன?

5. What is the role of simulation in decision-making?

முடிவெடுப்பதில் உருவகப்படுத்தலின் பங்கு என்ன?

ஒரு திட்டத்தின் அட்டவணைக்கு கீழ்கண்ட பணிகள் உள்ளன.

செயல்பாடு	செயல்பாடு மற்றும் எதிர்பார்க்கப்படும் காலக்கெடுவுகள் (வாரங்களில்)		
	ஆதரவான	அதிகம் ஏற்படும்	நோயாளி
1-2	3	3	3
2-3	3	6	9
2-4	2	4	6
3-5	4	6	8
4-6	4	6	8
5-6	0	0	0
5-7	3	4	5
6-7	2	5	8

(அ) திட்ட வலைப்பின்னலை வரையவும் மற்றும் அதிலிருந்து அனைத்து சாத்தியமான பாதையை கண்காணிக்கவும்.

(ஆ) முக்கிய பாதை மற்றும் எதிர்பார்க்கப்படும் திட்ட காலம் கண்டறியவும்.

(இ) திட்டம் 20 வாரங்களில் முடியும் என்பதற்கான நிகழ்தகவியல் என்ன?

(ஈ) திட்டம் 23 வாரங்களில் முடியும் என்பதற்கான நிகழ்தகவியல் என்ன?

20. A project schedule has the following characteristics.

Activity	Expected duration (Weeks)		
	Optimistic	Most likely	Pessimistic
1-2	3	3	3
2-3	3	6	9
2-4	2	4	6
3-5	4	6	8
4-6	4	6	8
5-6	0	0	0
5-7	3	4	5
6-7	2	5	8

(a) Draw the project network and trace all the possible paths from it.

(b) Determine the critical path and the expected project time.

(c) What is the probability that the project will be completed in 20 weeks?

(d) What is the probability that the project will be completed in 23 weeks?

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

6. Two companies, A and B, are competing in the market. The payoff matrix (profits in million Rs. for A, losses for B) is given below :

	B1	B2	B3
A1	3	6	–2
A2	5	2	4
A3	–1	4	3

(a) Identify the saddle point, if it exists.

(b) Determine the optimal strategy using the maximin-minimax principle.

இரண்டு நிறுவனங்கள் A மற்றும் B சந்தையில் போட்டியிடுகின்றன. பின்வரும் கட்டண அட்டவணை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (A–விற்க லாபம், B–விற்க நஷ்டம்) :

	B1	B2	B3
A1	3	6	–2
A2	5	2	4
A3	–1	4	3

(அ) சாடில் பாயிண்ட் உள்ளதா என்பதை கண்டறியவும்.

(ஆ) மிகுதியிலக்கணம் – மிகக்குறைவிலக்கணம் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி உகந்த உத்தியை தீர்மானிக்கவும்.

7. What is meant by "efficiency deterioration with time"?

"நேரத்தோடு செயல்திறன் குறைதல்" என்றால் என்ன?

8. What factors affect the replacement of items?

பொருட்கள் மாற்றம் எதைப் பொருத்து செய்யப்படுகிறது?

9. A certain project is composed of mini activities whose time estimates are given below :

Activity :	1-2	1-3	1-4	2-5	3-5	4-6	5-6	6-7	5-7
Duration :	1	3	2	1	3	2	4	6	3

Draw the project network and find out the critical path.

ஒரு திட்டம் பல சிறிய செயல்பாடுகளால் ஆனது, அவற்றின் காலநிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

செயல்பாடு :	1-2	1-3	1-4	2-5	3-5	4-6	5-6	6-7	5-7
காலநிலை (நாட்கள்) :	1	3	2	1	3	2	4	6	3

திட்ட வலைப்பின்னல் வரைபடத்தை உருவாக்கி, முக்கிய பாதையை கண்டறியவும்.

10. What is PERT?

PERT என்றால் என்ன?

18. Discuss the process of simulation and its significance in operations research.

உருவகப்படுத்தல் செயல்முறையை விளக்கி, செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சியில் அதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிக்கவும்.

19. A manufacturer is offered two machines A and B. A is priced at Rs. 50,000 and running costs are estimated at Rs. 8000 for each of the first five years, increasing by 2000 per year in the sixth and subsequent years. Machine B of the same capacity costs Rs. 25,000 but will have running costs of Rs. 12,000 per year for six years increasing by Rs. 2,000 per year thereafter. If money is worth 10% per year, which machine should be purchased?

ஒரு உற்பத்தியாளர் இரண்டு இயந்திரங்கள் A மற்றும் B–வை வாங்க வாய்ப்பு உள்ளது. Aயின் விலை ரூ. 50,000 முதல் ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு இயக்கச் செலவு ரூ. 8,000 ஆகும், பின்னர் ஆண்டுதோறும் ரூ. 2,000 அதிகரிக்கிறது. B–யின் விலை ரூ. 25,000, இயக்கச் செலவு முதல் ஆறு ஆண்டுகளுக்கு ரூ. 12,000, பின்னர் ஆண்டுதோறும் ரூ. 2,000 அதிகரிக்கிறது. பணத்தின் மதிப்பு ஆண்டுக்கு 10% எனில், எந்த இயந்திரத்தை வாங்க வேண்டும்?

17. Obtain an initial basic feasible solution to the following transportation problem using the north-west corner rule.

	M1	M2	M3	M4	Warehouse capacity
W1	11	13	17	14	250
W2	16	18	14	10	300
W3	21	24	13	10	4000
Market Demand	200	225	275	250	

வடமேற்குப் பட்டி முறையை (North-West Corner Rule) பயன்படுத்தி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள போக்குவரத்து பிரச்சனைக்கு ஆரம்ப அடிப்படை தொழிற்சாலை தீர்வை (Initial basic feasible solution) காண்க.

	M1	M2	M3	M4	கிடங்கின் கொள்ளளவு
W1	11	13	17	14	250
W2	16	18	14	10	300
W3	21	24	13	10	4000
மார்க்கெட் தேவை	200	225	275	250	

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Formulate an LPP for a manufacturer who produces two products, A and B. The profit per unit for A is Rs. 5 and for B is Rs. 3. The manufacturer has a total of 100 labor hours available, where product A requires 2 hours per unit and B requires 1 hour per unit. The total raw material available is 120 kg, with product A requiring 4 kg per unit and product B requiring 3 kg per unit. Determine the objective function and constraints.

ஒரு தயாரிப்பு நிறுவனம் A மற்றும் B என்ற இரண்டு பொருட்களை தயாரிக்கிறது. A–விற்கு யூனிட்டுக்கு ரூ. 5 லாபம் மற்றும் B–விற்கு ரூ. 3 லாபம். நிறுவனத்திடம் 100 மணி நேரம் கிடைக்கிறது, இதில் A யூனிட்டுக்கு 2 மணி நேரமும், B யூனிட்டுக்கு 1 மணி நேரமும் தேவை. மேலும், 120 கிலோ மூலப்பொருள் உள்ளது, இதில் A யூனிட்டுக்கு 4 கிலோவும், B யூனிட்டுக்கு 3 கிலோவும் தேவை. இலக்கு செயல்பாடு மற்றும் கட்டுப்பாடுகளை உருவாக்கவும்.

Or

(b) Solve the following linear program :

Maximize $Z = x_1 + 3x_2$

Subject to

$x_1 \leq 5$

$x_1 + 2x_2 \leq 10$

$x_2 \leq 4$

$x_1, x_2 \geq 0$

பின்வரும் கோட்பாட்டு வரம்பை தீர்க்கவும் :

Maximize $Z = x_1 + 3x_2$

கட்டுப்பாடுகள் :

$x_1 \leq 5$

$x_1 + 2x_2 \leq 10$

$x_2 \leq 4$

$x_1, x_2 \geq 0$

12. (a) Solve the following transportation problem using the North-West Corner Method to obtain an initial basic feasible solution :

	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Supply
Source 1	4	8	8	20
Source 2	2	5	9	30
Source 3	6	3	7	50
Demand	30	30	40	

(b) Explain how PERT is used in project scheduling.

திட்ட ஒழுங்குமுறை அமைப்பில் PERT எப்படி பயன்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Solve the following LPP graphically :

Maximize : $Z = 3x + 5y$

Subject to :

$2x + y \leq 10$

$x + 3y \leq 15$

$x, y \geq 0$

பின்வரும் கோட்பாட்டு வரம்பை (LPP) வரைகோல் முறையில் (graphical method) தீர்க்கவும் :

Maximize : $Z = 3x + 5y$

கட்டுப்பாடுகள் :

$2x + y \leq 10$

$x + 3y \leq 15$

$x, y \geq 0$

15. (a) A small project consists of seven activities for which the relevant data are given below :

Activity	Preceding Activity	Duration (in days)
A	-	4
B	A	7
C	-	6
D	C	5
E	B	7
F	D, E	6
G	F	5

Draw the network and find the project completion time.

ஒரு சிறிய திட்டம் ஏழு செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது, மேலும் சம்பந்தப்பட்ட தகவல்கள் பின்வருமாறு உள்ளன.

செயல்பாடு	முன் செயல்பாடு	காலநிலை (நாட்களில்)
A	-	4
B	A	7
C	-	6
D	C	5
E	B	7
F	D, E	6
G	F	5

பணி நெடுவரிசை வரைபடம் வரைந்து, திட்டம் முடியும் நேரத்தை காண்க.

Or

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

வடமேற்குப் பட்டி முறையை பயன்படுத்தி, கீழே உள்ள போக்குவரத்து பிரச்சனையின் ஆரம்ப அடிப்படை தொழிற்சாலை தீர்வை கண்டுபிடிக்கவும்.

	இலக்கு 1	இலக்கு 2	இலக்கு 3	இருப்பு
மூலப்பொருள் 1	4	8	8	20
மூலப்பொருள் 2	2	5	9	30
மூலப்பொருள் 3	6	3	7	50
தேவை	30	30	40	

Or

(b) Differentiate between Transportation and Assignment Problems.

போக்குவரத்து மற்றும் ஒதுக்கீடு பிரச்சனைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை விவரிக்கவும்.

13. (a) What are the advantages and limitations of simulation?

சூத்திரண முறையின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் என்ன?

Or

(b) How does Game Theory help in decision-making?

முடிவெடுப்பதில் விளையாட்டுக் கோட்பாடு எப்படி உதவுகிறது?

14. (a) The initial cost of an item is Rs. 20,000 and maintenance and running cost (in Rs) for different years are given below :

Year :	1	2	3	4	5	6	7
Running cost :	3000	3500	4500	5500	6500	8500	10500

What is the replacement policy to be adopted. If the capital worth is 15% and there is no salvage value?

ஒரு பொருளின் ஆரம் செலவு ரூ. 20,000, மேலும் பராமரிப்பு மற்றும் இயக்க செலவுகள் (ரூபாய்களில்) ஒவ்வொரு ஆண்டிற்கும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆண்டு :	1	2	3	4	5	6	7
இயக்க செலவு :	3000	3500	4500	5500	6500	8500	10500

நிபந்தனை மதிப்பு 15% ஆக உள்ள போது, எந்த மாற்று கொள்கை பின்பற்ற வேண்டும்?

Or

(b) (i) Write a note on group replacement policy.

(ii) Find the cost per period of individual replacement policy of an installation of 400 light bulbs, given the following :

(1) Cost of replacing an individual bulb is Rs. 2/-

(2) Conditional probability of failure is given below:

Week No :	0	1	2	3	4
Conditional probability of failure :	0	0.1	0.3	0.7	1.0

(i) குழு மாற்று கொள்கை பற்றிய குறிப்பு எழுதுக.

(ii) 400 மின் விளக்குகள் கொண்ட நிறுவலில் தனிப்பட்ட மாற்று கொள்கையின் செலவை கணக்கிடவும், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களை பயன்படுத்தவும்.

(1) ஒவ்வொரு விளக்கின் மாற்று செலவு ரூ. 2/-

(2) தோல்வியின் நிபந்தனை நிகழ்தகவியல்

வாரம் :	0	1	2	3	4
தோல்வி நிகழ்தகவியல் :	0	0.1	0.3	0.7	1.0